Aus der Chirurgischen Universitätsklinik

der Ruhr-Universität Bochum

Marienhospital Herne 1

Direktor : Professor Dr.med. W.Brinkmann

DIE OPERATIVE VERSORGUNG PERTROCHANTERER OBERSCHENKELFRAKTUREN DURCH ENDERNAGELUNG

- EINE ANALYSE DES EIGENEN KRANKENGUTES -

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Doktorgrades der Medizin

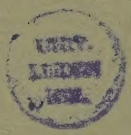
einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der Ruhr-Universität zu Bochum

vorgelegt von :
Rolf Klähn
aus Witten

~~1982~~
1983



A B S T R A C T

KLÄHN , Rolf

DIE OPERATIVE VERSORGUNG PERTROCHANTERER OBERSCHENKEL-FRAKTUREN DURCH ENDER-NAGELUNG - EINE ANALYSE DES EIGENEN KRANKENGUTES

In einem Zeitraum von 5 Jahren wurden 85 Patienten nach der Ender-Nagel-Methode versorgt.Das durchschnittliche Lebensalter betrug 77,6 Jahre,die Gesamt-Klinik-Letalität 23,5%.Das Durchschnittsalter der Verstorbenen lag bei 83,6 Jahren.Der mittlere Klinikaufenthalt unserer Patientengruppe dauerte 45 Tage,bei einer kürzesten stationären Behandlung von 19 Tagen.
Andere Verfahren sind durch die Vorteile der Endernagelung weitgehend verdrängt worden.Die kurze Operationsdauer von im Mittel 35 Minuten (bei insgesamt 13 verschiedenen Operateuren),der kleine Eingriff mit geringem Blutverlust und die Möglichkeiten der Frühmobilisation und Frühbelastung empfehlen die Endernagelung besonders für alte Menschen. Günstiges dynamisches Verhalten des Osteosynthesematerials, Belassung des Frakturhämatoms,niedrige Infektionsrate (hier : 0 %) und die leichte Erlernbarkeit der Operationsmethode stellen weitere Vorteile dar.
Die Nachuntersuchungen zeigten,unter Berücksichtigung subjektiver und objektiver Kriterien,in 81,8% der Fälle ein gutes bis sehr gutes Ergebnis.Außenrotationsfehlstellungen von über 10° beobachteten wir lediglich bei 21,2% unserer Patienten.

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik

der Ruhr-Universität Bochum

Marienhospital Herne 1

Direktor : Professor Dr.med. W.Brinkmann

DIE OPERATIVE VERSORGUNG PERTROCHANTERER OBERSCHENKELFRAKTUREN DURCH ENDERNAGELUNG

- EINE ANALYSE DES EIGENEN KRANKENGUTES -

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Doktorgrades der Medizin

einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der Ruhr-Universität zu Bochum

vorgelegt von :
Rolf Klähn
aus Witten
1982

Dekan	:	Prof. Dr. med. Kozuschek
Referent	:	Prof. Dr. med. Brinkmann
Korreferent	:	Prof. Dr. med. Kozuschek
Tag der mündlichen Prüfung	:	14.12.1983

INHALT :

	Seite
A. Einleitung und Problemstellung	1
B. Die pertrochantere Fraktur	
1) Biomechanik des Trochantermassivs	3
2) Einteilung der pertrochanteren Frakturen	6
3) Vergleich der Endernagelung mit anderen Osteosyntheseverfahren	11
C. Die Endernagelung	
1) Auswahl der Patienten für die Ender-Nagel-Osteosynthese	15
2) Operative Technik und Taktik	17
D. Vorstellung des eigenen Krankengutes	
1) Altersverteilung	21
2) Unfallursachen und Klinik	22
3) Zuordnung zu verschiedenen Frakturformen	23
4) Präoperative Situation	24
5) Anästhesie und Operation	26
6) Lokale Komplikationen	28
7) Nachbehandlung, allgemeine Komplikationen und Letalität	31
E. Exemplarisch ausgewählte Fälle	33
F. Nachuntersuchungsergebnisse	37

G. Diskussion 39

H. Zusammenfassung 42

Literaturübersicht 43

DIE OPERATIVE VERSORGUNG PERTROCHANTERER OBERSCHENKELFRAKTUREN DURCH ENDERNAGELUNG

- EINE ANALYSE DES EIGENEN KRANKENGUTES -

A. Einleitung und Problemstellung

Die Erhöhung der durchschnittlichen Lebenserwartung der Menschen in den letzten einhundert Jahren stellt Chirurgen und Anästhesisten vor besondere Probleme. Mehr und mehr müssen alte Menschen,die sich durch Unfälle Verletzungen zugezogen haben,ärztlich versorgt werden. Unter anderem wird die Aufmerksamkeit auf eine möglichst schonende Behandlung von Frakturen gerichtet.Das Ziel ist also,einzelne Behandlungsmethoden technisch zu verfeinern, modernste Möglichkeiten der Anästhesie voll auszuschöpfen und auch die in der Krankenpflege gewonnenen Erkenntnisse zu nutzen,um ein gutes Gesamtergebnis zu erreichen.

Die pertrochantere Fraktur gehört zur Gruppe der hüftgelenknahen Oberschenkelfrakturen.Diese sind besonders typisch für das Greisenalter.Durch eine konservative Behandlung im Streckverband heilt die pertrochantere Oberschenkelfraktur (pertr. Ofr.) innerhalb von 10 - 14 Wochen knöchern fest.Der natürliche Verlauf in bezug auf die Knochenheilung ist also gut (SAEGESSER,42; KUDERNA,23;ENDER,14).

Allerdings bedrohen den Patienten eine Reihe von zum Teil lebensgefährdenden Komplikationen : Pneumonie,Thromboembolie,Decubitalsepsis,Bohrdrahtinfektion,Bewegungseinschränkung der ruhiggestellten Gelenke u.a.

Zur Abkürzung des langen Krankenlagers sind verschiedene Osteosyntheseverfahren entwickelt worden (Abb.1).

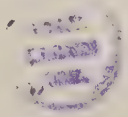
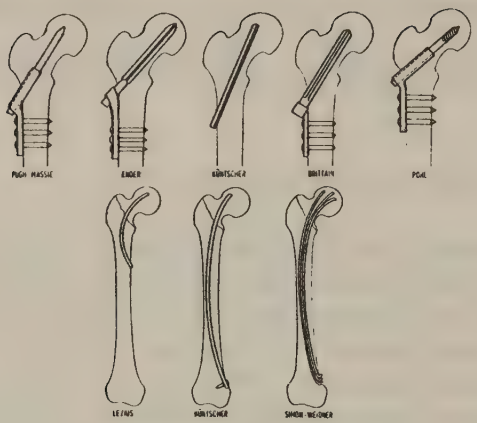


Abbildung 1 :



Auswahl möglicher Osteosyntheseverfahren zur Versorgung von pertr. Ofr.

Viele dieser Verfahren legen das für die knöcherne Heilung günstige Frakturhämatom frei.Lediglich bei den Methoden nach Lezius (Rundnagel),Küntscher (Marknagel) und Simon-Weidner,Ender (Federnägel) bleibt die Fraktur geschlossen.

Da die Endernagelung in unserer Klinik bereits seit 1975 fast ausschließlich bei pertr. Ofr. angewendet wird, und sie inzwischen allgemein weit verbreitet wurde,ist eine Analyse unseres Krankengutes zur Standortbestimmung angezeigt.

Das soll im Rahmen dieser Arbeit geschehen.

B. Die pertrochantere Fraktur

1) Biomechanik des Trochantermassivs

Bei symmetrischem Stand auf beiden Beinen entsteht ein Druck auf das Hüftgelenk von ca. einem Drittel des Körpergewichtes.PAUWELS (35) hat berechnet,daß in der Standbeinphase beim Laufen das Vierfache des Körpergewichtes auf das Hüftgelenk einwirkt.Bei zusätzlichen Bewegungen und Belastungen wie schnellem Gehen,Springen u.s.w. wirken weitaus höhere dynamische Kräfte ein.

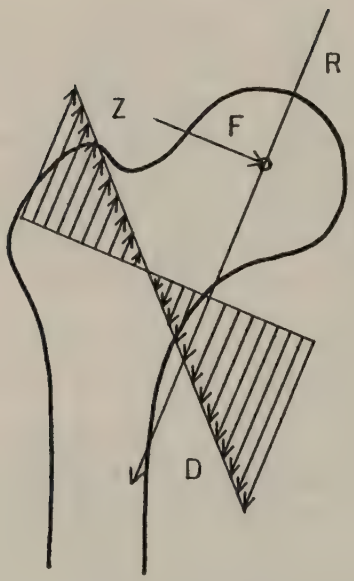
Die Aufteilung dieser Kräfte hängt wesentlich vom Collo-Diaphysenwinkel ab.

Nach PAUWELS (35) wird beim Stand in Ruhe das Trochantermassiv im intertrochanteren Querschnitt mit einem Biegemoment von ca. 560 kp/cm^2 belastet.

Weitere Berechnungen und Versuche haben ergeben,daß außer diesem mittleren Biegemoment von 560 kp/cm^2 die Zug- und Biegekräfte am lateralen und medialen Trochanterbereich unterschiedlich sind.Die errechnete höchst zulässige Biegezugspannung am lateralen Trochantermassiv beträgt etwa 1000 kp/cm^2.Demgegenüber berechnet sich medial für den Bereich des Adam'schen Bogens eine zulässige Biegezugspannung von etwa 530 kp/cm^2.

Von diesen Werten muß nun natürlich die Kraft der hier angreifenden Muskulatur subtrahiert bzw. hinzuaddiert werden.Dadurch ergeben sich eine effektive Zugspannung am Trochanter major von ca. 700 kp/cm^2 und eine Erhöhung der Druckspannung am Adam'schen Bogen von ca. 900 kp/cm^2. Zur näheren Erläuterung dient die Abbildung auf der nächsten Seite.

Abbildung 2 :



Am Trochantermassiv einwirkende Kräfte

R = Resultierende aus Körpergewicht und Muskelkraft
F = Biegeanteil von R : 560 kp/cm^2 (siehe Text)
Z = Zugkraft : 700 kp/cm^2 (siehe Text)
D = Druckkraft : 900 kp/cm^2 (siehe Text)

EVANS (16) ermittelte hierzu fast die gleichen Werte.

Da der intertrochantere Bereich nicht unter axialer Belastung steht und sich dort die Maximalspannungen aus Zugspannungen zusammensetzen,reißt das Trochantermassiv sinngemäß hauptsächlich unter Einwirkung von Zugkräften.

Wird bei einem Sturz das zulässige Biegemoment von 560 kp/cm^2,das bei einem altersporotischen Knochen noch deutlich niedriger ist,überschritten,so bricht das Trochantermassiv infolge der hohen Biegespannung von der lateralen Zug- zur medialen Druckzone (TEUBNER,51).

Bei alten Leuten können dadurch bereits Bagatelltraumen zu pertr. Ofr. führen.

2) Einteilung der pertrochanteren Frakturen

Aufgrund verschiedener Unfallhergänge und unterschiedlicher pathologischer Zustände des Knochens (Formen der Osteoporose,Metastasen u.s.w.) resultieren differente Frakturen im Trochanterbereich.

Mehrere Autoren versuchten,eine Einteilung der pertr. Ofr. vorzunehmen.

Um die Stellung des frakturierten Femurs zu beurteilen, genügt die von BONNEMANN et al. (5) modifizierte und von ENDER (9) und GIBUS (20) vorgeschlagene Einteilung.

Demnach unterscheidet man :

1. Einfache Aufklappbrüche
2. Aufklappbrüche mit hinterer Trümmerzone oder Verschiebung der Fragmente
3. Einstauchbrüche mit Spieß oder Stempel
4. Intertrochantere Brüche

Alternativ kann man auch die von der AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese) gewählte Einteilung benutzen,die hauptsächlich zwischen stabilen und instabilen Frakturformen unterscheidet (31).CECH (6) und DEBRUNNER (7) gehen ebenfalls so vor.

Bei der Klinikaufnahme wurden je eine Röntgenaufnahme in anterior-posteriorem und in seitlichem Strahlengang angefertigt.

Die auf den folgenden Seiten zur Demonstration abgebildeten Röntgenaufnahmen zeigen das Frakturgebiet in anterior-posteriorem Strahlengang,prä- und postoperativ. Die Qualität der Röntgenaufnahmen war entscheidend für die Auswahl der Abbildungen.

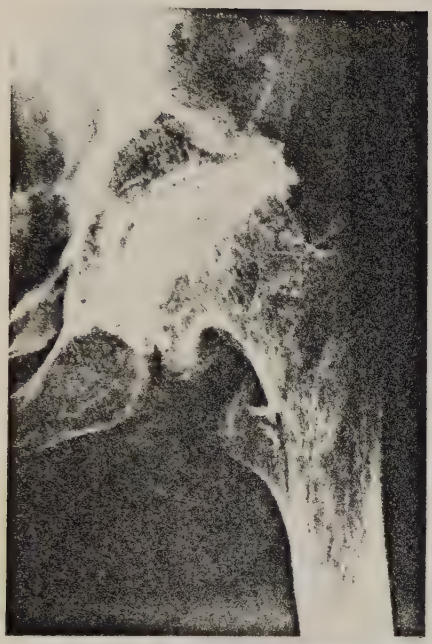


Abbildung 3 :
Aufklappbruch,
präoperativ

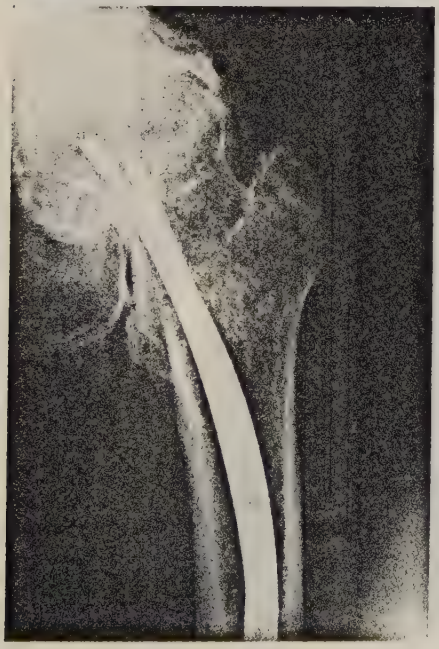


Abbildung 4 :
Aufklappbruch,
postoperativ

Abbildung 5 :
Aufklappbruch,hintere
Trümmerzone,präoperativ

Abbildung 6 :
Aufklappbruch,hintere
Trümmerzone,postoperati

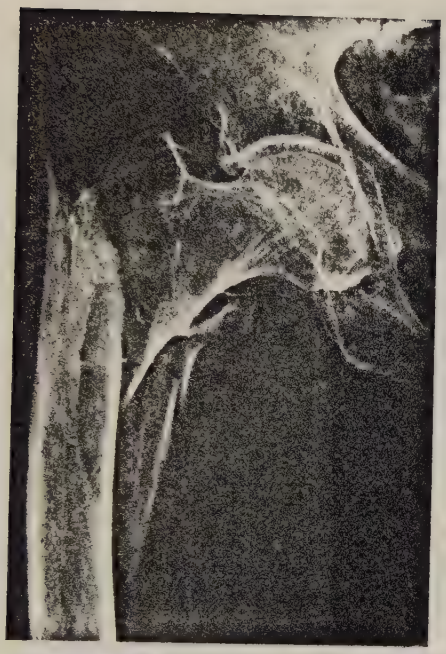


Abbildung 7 :
Einstauchbruch mit
Spieß,präoperativ

Abbildung 8 :
Einstauchbruch mit
Spieß,postoperativ

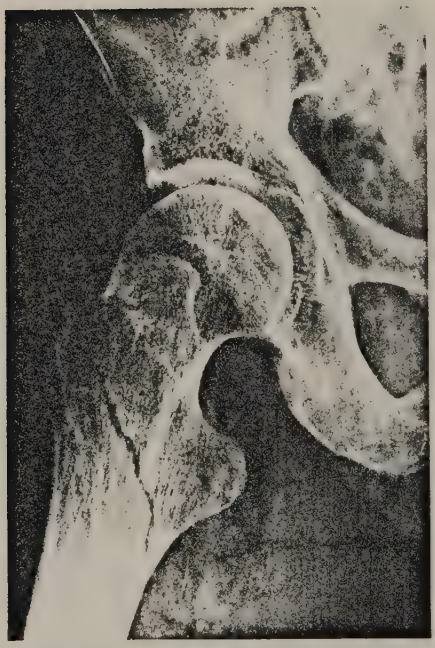


Abbildung 9 :
Intertrochanterer
Bruch,präoperativ

Abbildung 10 :
Intertrochanterer
Bruch,postoperativ

3) Vergleich der Endernagelung mit anderen Osteosyntheseverfahren

Extra- bzw. intramedulläre Verfahren sind die beiden grundsätzlich zu unterscheidenden und zur Anwendung kommenden Methoden.

Bei den extramedullären Verfahren sind vor allem die 130° Winkelplatte der AO und die 95° Condylenplatte gebräuchlich (MARTI et al.,28;ROTHSCHENK et al.,41; STÜHMER et al.,49;ZÖCH et al.,57).Über die valgisierenden Umstellungsosteotomien bei instabilen pertr. Ofr. berichten WEIGERT et al. (55) und über die Winkel- bzw. Condylenplatten-Verbundosteosynthese MUHR et al. (32) und TSCHERNE et al. (54).Früher häufiger als in letzter Zeit wurden in unserer Klinik außerdem der Pugh-Nagel und der Laschennagel verwandt.

Intramedulläre Verfahren sind :

a) Die Nagelung nach Lezius und Herzer (LEZIUS,27;REME,40; TEUBNER,50,52)
b) Die Marknagelung nach Küntscher (GRUBER et al.,21; KÜNTSCHER,25,26)
c) Die Versorgung mit elastischen Federnägeln nach Simon-Weidner und Ender (SIMON-WEIDNER,48)

Vergleichende Untersuchungen über die Biegebelastbarkeit stabiler und instabiler per- und subtrochanterer Frakturen, die mit Hilfe verschiedener Osteosynthesen versorgt wurden, sind von mehreren Autoren angestellt worden.

SCHÖTTLE et al. (43,46) ertesteten eine Biegebelastbarkeit bei stabilen pertr. Ofr. von ca. 200 kp für die Winkelplattenosteosynthese.Demgegenüber beträgt der Wert für die Endernagelung ca. 150 kp.Die gleichen Autoren kommen in einer weiteren Untersuchung (45) zwar zu ähnlichen Ergebnissen,stellen dabei jedoch eindeutig fest,daß trotz der genannten Werte die intramedullären Osteosyntheseverfahren bei stabilen pertr. Ofr. den extramedullären überlegen sind.

Letztere gewährleisten zwar ebenfalls eine hohe Festigkeit,werden jedoch unter Dauerbelastung plastisch verformt.Deswegen ist nach klinischen Beobachtungen der Ermüdungsbruch bei der Winkelplatte ein relativ häufiges Vorkommnis,insbesondere bei fehlender medialer Abstützung. Beim Endernagel ist unseres Wissens ein Biegungsbruch bisher nicht bekannt geworden.Für die Biomechanik der Osteosynthese wird von den letztgenannten Autoren die Wiederherstellung eines tragfähigen medialen Pfeilers unterstrichen,die gerade bei der Endernagelung erreicht wird.Die Diskrepanz zwischen Experiment und klinischer Erfahrung wird damit begründet.

KÜNTSCHER (25) kommt zu gleichen Ergebnissen und kann diese anhand klinischer Untersuchungen belegen.

Bei den instabilen Frakturen waren die Ergebnisse für die 95° Condylenplatten-Verbundosteosynthese die günstigsten. Über klinische Resultate und über die frühe Belastungsstabilität bei dieser Methode berichten MUHR et al.(32).

TEUBNER (51,52) hat vier verschiedene Implantattypen zur stabilen Fixation pertr. Ofr. untersucht.In seiner experimentellen Arbeit berichtet er,im Gegensatz zu den Autoren SCHÜTTLE et al.(43,45,46),daß die intramedullären Nageltechniken nach Lezius,Küntscher oder Ender geringere Biegemomente aufweisen als die extramedullären Osteosynthesen.Dem intramedullär liegenden Material kann somit eine höhere Belastung zugemutet werden.

Der Leziusnagel kann z.B. mit einer Biegekraft von 84 - 169 kp belastet werden,bevor mit Implatatverformungen gerechnet werden muß.Für die 95° Condylenplatte ergeben sich 31 - 62 kp und für die 130° Winkelplatte 52 -104 kp.

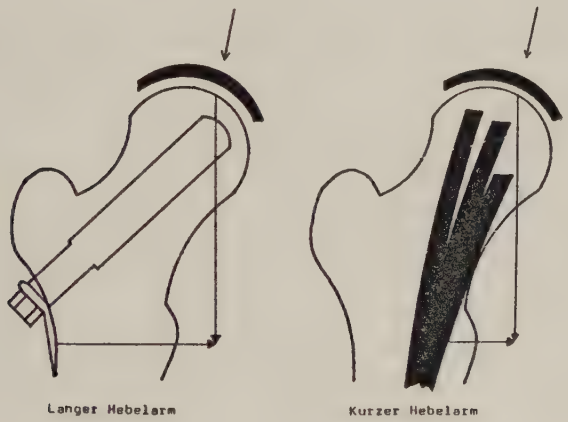
MARTINEK et al.(29) zeigen ebenfalls in einer experimentellen Untersuchung über die Versorgung pertr. Ofr.

mit Winkelplatte,Verbundosteosynthese und Federnägeln, daß letztere im statischen Verhalten den beiden erstgenannten ebenbürtig,im dynamischen Verhalten jedoch eindeutig überlegen sind.

Auf die Vorteile der Biegebelastbarkeit der intramedullären Verfahren gegenüber den extramedullären verweisen auch BÜHLER et al. (3).

Die unterschiedliche Länge der wirksam werdenden Hebelarme zeigt die Abbildung 11.

Abbildung 11 :



Verhältnisse der Übertragung des Körpergewichtes beim Laschennagel (li.) und beim Endernagel (re.)

Weitere Vorteile der intramedullären Nagelosteosynthese betreffen nicht das Material selbst,sondern eher die Operationstechnik mit ihren Konsequenzen :

Die Operationswunde,medial bzw. auch zusätzlich lateral oberhalb des Kniegelenkes gelegen,befindet sich maximal

frakturfern und sorgt damit für eine äußerst geringe Gefahr der Infektion im Bereich des Bruches.

Außerdem stellt die relativ kurze Operationszeit,auf die weiter unten noch näher eingegangen wird,für die doch meist älteren Patienten einen wichtigen Vorteil dar.Die Operationswunde bleibt klein und der Blutverlust gering.

Bei ideal eingebrachten Nägeln bietet sich die Möglichkeit der Verkürzung durch Zusammenrutschen der Bruchenden entlang der Nägel und Aneinanderpressen der Frakturflächen (Gleitosteosynthese).Man erzielt dabei eine höhere Stabilität (FRAUSCHER,17).

Eine exakte Reposition ist zwar allgemein erstrebenswert,jedoch hierbei nicht unbedingt Voraussetzung für ein befriedigendes Ergebnis.Eine Außenrotationsfehlstellung bei über 65-jährigen Patienten ist durchaus vertretbar, wenn man die übrigen Vorteile der Methode mit in die Überlegungen einbezieht (PASSL et al. 34).

Durch die geschlossene Versorgung der Fraktur und durch die geringe Traumatisierung des Gewebes und nicht zuletzt wegen der meist großflächigen Bruchenden kommt eine frühzeitige Callusbildung in Gang.Vor allem ENDER (11,12,14) weist darauf hin,daß aus diesem Grunde die Patienten ihre frakturierte Extremität bald voll belasten können.

Anhand einer Sammelstatistik von insgesamt 2137 Patienten faßt BÖHLER (4) die Vorteile der Endernagelung zusammen.

C. Die Endernagelung

1) Auswahl der Patienten für die Ender-Nagel-Osteosynthese

Die Frage,welche Patienten man einer operativen Versorgung mittels Endernagelung zuführen sollte,läßt sich nicht allzu schwer beantworten.Zunächst ist einmal festzuhalten,daß der Rahmen für die Operationsindikation ziemlich weit gesteckt werden kann,wie mehrere Autoren unabhängig voneinander berichten (SCHMELZEISEN et al.,44; PERSCH et al.,37;ENDER,11,15).

Bei der Auswahl der Patienten spielt sicherlich das Alter bzw. der Allgemeinzustand die dominierende Rolle. Die Vorteile der kurzen Operationsdauer und der geringen Traumatisierung des Gewebes sind für den alten Menschen entscheidende Faktoren.Je betagter der Patient ist und je schlechter sein allgemeiner Gesundheitszustand,desto eher wird man sich für die Endernagelung entscheiden.

Zwar lassen sich durch offene Repositionsverfahren und Anbringen einer Winkelplatte oftmals bessere anatomische Ergebnisse erzielen,doch steigt hierbei die Infektionsgefahr erheblich an : Sie liegt zwischen 0% und 0,3% bei der Endernagelung und beträgt bis zu 6% bei den offenen Verfahren.(BECK et al.,2;BÖHLER et al.,4).Das allein ist schon ein schwerwiegendes Argument.

Die 100%-ig achsengerechte Verheilung der Frakturenden ist für den jungen Patienten von größerer Bedeutung.In Übereinstimmung mit den Literaturmitteilungen (BAUMGARTL et al.,1) führen wir bei jüngeren,d.h. in gutem Allgemeinzustand befindlichen Patienten,wegen der besseren Wiederherstellung der anatomiegerechten Verhältnisse eine Plattenosteosynthese durch.

Alle anderen Patienten mit pertr. Ofr. werden mit Hilfe von Endernägeln versorgt.

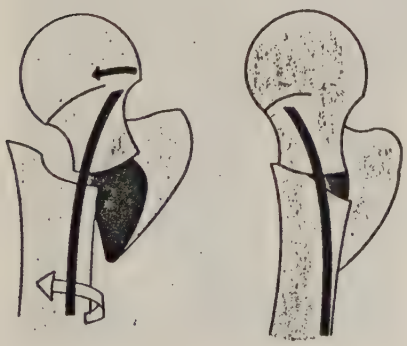
Zwar stellt die glatte pertr. Ofr. für Osteosynthesen die ideale Frakturform dar,doch spielt die Bruchform für uns in dieser Entscheidung keine Rolle.Ohnehin ist die Einteilung der pertr. Ofr. von untergeordnetem Interesse für die Operationsindikation bei alten Leuten,wie auch PLAUE et al. (38) feststellten.

2) Operative Technik und Taktik

Die Wahl der Anästhesiemethode richtet sich im wesentlichen nach dem Alter und Allgemeinzustand des Patienten. Überwiegend werden bei uns die rückenmarksnahen Leitungsanästhesien angewandt.Bei Jüngeren kann man sich jedoch auch zu einer Allgemeinnarkose entschließen.

Nach Lagerung auf dem Extensionstisch wird zunächst unter Röntgenbildverstärkerkontrolle geschlossen reponiert. Kommt es hierbei in seltenen Fällen nicht zu einem ausreichenden Ergebnis,so besteht eine weitere Repositionsmöglichkeit nach Einschlagen eines Nagels.Nach Auffädeln des proximalen Knochenfragmentes werden durch Rotation des Nagels die Frakturenden aufeinandergestellt,wie folgende Abbildung zeigt.

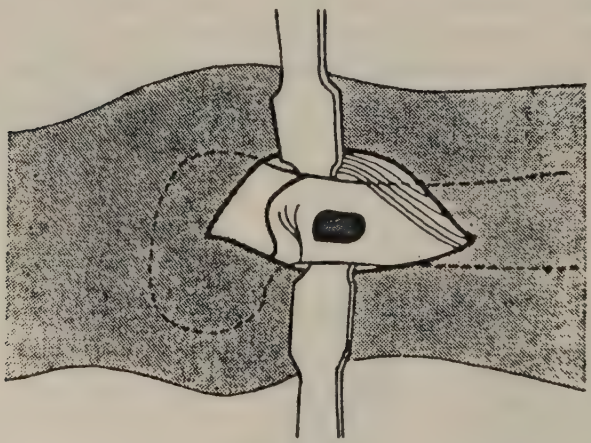
Abbildung 12 :



Reposition unter
Zuhilfenahme eines
Endernagels

Zu Beginn der Operation wird ein kleiner,ca. 6 cm langer Hautschnitt medial oberhalb des Kniegelenkes gesetzt. Nach Durchtrennen der Faszie wird zwischen vastus medialis und M. adductor magnus eingegangen.Diese Muskeln werden dann nach vorn,bzw. hinten abgedrängt.Die Metaphyse des Femurs wird proximal der A. genu superior medialis freigelegt und mit einem gebogenen Pfriem aufgebohrt.

Abbildung 13 :



Operationssituation vor Einbringen der Endernägel,nach Freilegung der Markhöhle,von medial gesehen.

Die Kontrolle der Nagellänge erfolgt mittels Röntgenbildverstärker.Nägel zwischen 34 cm und 49 cm Länge,bei konstantem Durchmesser von 4,5 mm,sind lieferbar.

Vor Einschlagen des Osteosynthesematerials sollten die Nägel in der zweiten Ebene vorgebogen werden.Der physiologische Antetorsionswinkel des Schenkelhalses von ca. 15° findet so Berücksichtigung.Nach BÖHLER (4) und KUDERNA (24) sind durch diese Maßnahme Außenrotationsfehlstellungen zu vermindern.Bei uns wurde eine Schränkung der Nägel von ca. 15° in den meisten Fällen durchgeführt.

Abbildung 14 :

Nachbiegen der Nägel unter Berücksichtigung der Antetorsion

Links ist der Nagel am proximalen Ende nicht,rechts um ca. 15° vorgebogen.

Unter Röntgenbildverstärkerkontrolle,simultan in zwei Ebenen,wird der erste Nagel über das Frakturgebiet hinaus in den Femurkopf eingeschlagen.Nach Zurechtbiegen weiterer Nägel,den anatomischen Verhältnissen entsprechend,werden auch diese eingebracht und durch Drehung im Femurkopf verschränkt.

Wieviele Nägel insgesamt (bis zu fünf) verwendet werden sollen,entscheidet die Weite des Markraumes.Die Nägel müssen den Markraum an seiner engsten Stelle weitgehend ausfüllen.Im Regelfall werden vier Nägel eingebracht,bei kleinen Personen genügen drei.

Zum Schluß erfolgen eine nochmalige Röntgenkontrolle, das Einlegen einer Redondrainage,schichtweiser Wundverschluß und Verband.

Die Beschreibung der Originalmethode findet sich bei ENDER (10,15) und SIMON-WEIDNER (48).

D. Vorstellung des eigenen Krankengutes

1) Altersverteilung

In der Zeit von Dezember 1975 bis Dezember 1981 wurden im Marienhospital Herne insgesamt 85 Patienten mit Hilfe der Osteosynthesemethode nach Ender versorgt.Das Durchschnittsalter unserer Patienten betrug 77,6 Jahre.Die Indikation zu dieser Operation wurde also vornehmlich bei alten Patienten gestellt.

Von diesen 85 Personen waren 71 Frauen (= 84%) und 14 Männer (= 16%).Auch in der übrigen Literatur (5,17, 19,27) findet sich ein Verhältnis Frauen / Männer von etwa 4 - 5 / 1.

Die genaue Altersverteilung mit Angabe der Letalität für jede Altersgruppe kann Tabelle 1 entnommen werden.

Tabelle 1 :

Alter(J.)	männlich	weiblich	Todesfälle
bis 60	2	4	0 = 0 %
61 - 70	7	8	1 = 6 %
71 - 80	2	18	5 = 25 %
81 - 90	3	36	11 = 28 %
über 90	0	5	3 = 60 %

Altersverteilung des eigenen Krankengutes

2) Unfallursachen und Klinik

Entsprechend den Lebensgewohnheiten der alten Menschen überwiegen die häuslichen Unfälle (87,0%),gefolgt von den Straßenunfällen (10,6%).In dem untersuchten Zeitraum erlitt lediglich ein Patient (1,2%) infolge eines Arbeitsunfalles eine pertr. Ofr..Schließlich beobachteten wir eine pertr. Ofr. bei einer Patientin,die sich aus anderem Grunde bereits in stationärer Behandlung befand (1,2%).

Der Unfallhergang zeigt im allgemeinen immer gewisse Ähnlichkeiten.Die Patienten stürzen zu Boden und versuchen den Sturz durch seitliche Drehung abzufangen.Entstehen dabei Biegungskräfte,z.B. durch Verkeilung eines Beines, so resultiert möglicherweise eine glatte,u.U. sogar primär stabile pertr. Ofr..Bei direktem Trauma findet sich unter den Folgen nicht selten eine Trümmerfraktur des pertrochanteren Bereiches.Eine exakte Aufschlüsselung der verschiedenen Unfallhergänge erscheint nicht sinnvoll,da der Ablauf des Geschehens in vielen Fällen überhaupt nicht eruierbar war.

Die Patienten gelangten meist kurze Zeit nach dem Trauma zur stationären Aufnahme.Eine Patientin verbrachte jedoch noch eine Woche nach ihrem Sturz zu Hause.

Bei der Aufnahme bestanden meist ein heftiger Schmerz im Bereich der Frakturstelle,erhebliche Bewegungseinschränkung,Hämatom,Verkürzung und Auswärtsrotation des Beines. Alle diese Symptome richteten sofort den Verdacht auf eine hüftnahe Oberschenkelfraktur.

Ein Röntgenbild,in der Regel eine Beckenübersichtsaufnahme, um eventuell weitere Frakturen auszuschließen,bestätigte die klinische Verdachtsdiagnose.

3) Zuordnung zu verschiedenen Frakturformen

Die bei uns angefertigten Röntgenaufnahmen erlaubten meist eine recht eindeutige Zuordnung zu den eingangs erwähnten verschiedenen Formen der pertr. Ofr..Die Übergänge zwischen der glatten pertr. Ofr. und dem Trümmerbruch sind fließend.

Wie aus Tabelle 2 ersichtlich wird,wurde noch die pertr. Ofr. mit Trochanter major Abriß hinzugefügt.Das erschien deshalb sinnvoll,weil bei dieser Fraktur zusätzlich ein Nagel vom lateralen Condylus aus durch das Femur bis in den Trochanter major geschlagen wurde.Diese Form der Behandlung beschreiben auch ENDER et al. (9,13).Siehe auch die Abbildungen 16 und 17 auf Seite 36.

Tabelle 2 :

pertrochantere Aufklappbrüche	52 = 61,2 %
Aufklappbrüche mit hinterer Trümmerzone	12 = 14,1 %
Einstauchbrüche mit Spieß oder Stempel	7 = 8,3 %
intertrochantere Brüche	4 = 4,7 %
Brüche mit Trochanter major Abriß	4 = 4,7 %
subtrochantere Brüche	6 = 7,0 %

Verschiedene Frakturformen im eigenen Krankengut

4) Präoperative Situation

Verschiedene Erkrankungen meist chronischer Art wurden bei der präoperativen Durchuntersuchung unserer Patienten festgestellt.Neben der klinischen Untersuchung wurden noch weitere Parameter herangezogen.Laborchemische Grunddaten,eine Thoraxröntgenaufnahme und ein EKG gehörten zur Routine.

Im Zuge dieser Untersuchungen ließen sich einige für den operativen Eingriff bedeutungsvolle Krankheiten diagnostizieren.

Eine ausführliche Übersicht über Begleit- und Vorerkrankungen gibt POIGENFÜRST (39).Seine Angaben über Erkrankungshäufigkeiten decken sich mit den bei uns aus Tabelle 3 ersichtlichen Erhebungen.

Tabelle 3 :

Coronare Herzkrankheit	14 x
Cerebrale Insuffizienz	13 x
Herzinsuffizienz	11 x
Hypertonie über 180 mm Hg syst.	10 x
Bösartige Geschwülste	8 x
Diabetes mellitus	6 x
Apoplektischer Insult	6 x
Erhebliche Varikosis	3 x

Die häufigsten bei uns gefundenen Begleiterkrankungen

Von den 71 aufgeführten Erkrankungen waren lediglich 40 Patienten (47,0%) betroffen.In der Altersgruppe bis 60 Jahre wurde nur eine dieser Krankheiten,ein Diabetes mellitus,festgestellt,wobei in den Altersgruppen über 80 Jahre fast ausschließlich Multimorbidität vorherrschte.

Aufgrund dieser Tatsache konnte man sich nicht in jedem Falle zu einer sofortigen Operation entschließen,obwohl dies der Grundeinstellung der Klinik entgegengekommen wäre.In vielen Fällen mußte wegen eines allgemeinen Schockzustandes erst Volumen substituiert werden,was auch WENDT et al. (56) berichten.

Die Patienten wurden zur Thromboseprophylaxe bereits präoperativ grundsätzlich heparinisiert.

In dieser Situation kamen wir zu einer durchschnittlichen Liegezeit bis zur Operation von 2,4 Tagen.Bei zwei Extremfällen mußte sogar 12 Tage zugewartet werden.

Es läßt sich feststellen,daß in den niederen Altersgruppen meist sofort der operative Eingriff innerhalb von 24 Stunden durchgeführt wurde,während bei einigen älteren Patienten eine gewisse Wartezeit gewährt werden mußte.

5) Anästhesie und Operation

In den letzten Jahren sind die Möglichkeiten der Anästhesie differenzierter geworden.So wurden in unserer Klinik in dem Zeitraum von Mitte 1979 bis heute ausnahmslos alle Endernagelungen in rückenmarksnaher Leitungsanästhesie durchgeführt.Insgesamt sind über 55% der hier vorgestellten Patienten in dieser Anästhesieform operiert worden.Das stellt sicherlich einen wichtigen Beitrag zur Forderung nach schonenderen Behandlungsmethoden bei älteren Menschen dar.Man muß berücksichtigen,daß eine Vollnarkose ca. 30 Minuten länger als der eigentliche Eingriff aufrechterhalten werden muß.

Aufgrund der vorherigen Lagerung auf dem Extensionstisch,die bereits in Betäubung erfolgte,und wegen der meist notwendigen Repositionsmanöver,kamen wir zu einer mittleren Narkosedauer von 75 Minuten bei 38 (45%) unserer Patienten.Die Zeitdauer der rückenmarksnahen Leitungsanästhesie ist für die dem Patienten zugemutete Belastung jedoch unerheblich.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Periduralanästhesie besteht in der über den liegenden Katheter möglichen, intervallmäßigen Gabe des Leitungsanästhetikums zur postoperativen Schmerzausschaltung.Bei erhaltener Motorik sind die Patienten sofort postoperativ gut zu mobilisieren.

Die mittlere Operationsdauer von 46 Minuten erscheint zunächst recht lang.Allerdings sind auch die ersten Operationen erfaßt,die aufgrund der Notwendigkeit,sich eine neue Arbeitsweise anzueignen,mehr Zeit in Anspruch nahmen.Die Dauer des rein operativen Eingriffs betrug in den letzten Jahren im Mittel 35 Minuten.Die schnellste Operation wurde in 20 Minuten ausgeführt,die langwierigste nahm einen Zeitraum von 140 Minuten in Anspruch.

Die Eingriffe wurden von insgesamt 13 verschiedenen Operateuren durchgeführt.

Längere Operationszeiten kamen vor allem dann zustande, wenn aus zwingenden Gründen mehr als vier Nägel zur Frakturstabilisierung benutzt werden mußten.

Zur Beschreibung des Hergangs der Endernagelung wird, um Wiederholungen zu ersparen, auf das Kapitel C.2) verwiesen. Im wesentlichen griffen wir auf das bei ENDER et al. (15) beschriebene Verfahren zurück.

Lediglich bei Frakturen mit Trochanter major-Abriß wurde von der lateralen Seite des Oberschenkels ein zusätzlicher Nagel bis in diesen Bereich vorgetrieben.

6) Lokale Komplikationen

SEMAY (47) weist u.a. auf einige Tatsachen hin,die bei der Operation und im späteren Verlauf zu beachten sind. Die Markraumhöhle,durch die die Nägel getrieben werden müssen,ist nicht direkt beurteilbar.Es erfordert eine gewisse Erfahrung von seiten des Operateurs um zu entscheiden,ob drei,vier oder erst fünf Nägel den Markraum fest auffüllen.Verklemmen sich die Nägel nur unvollständig, kann es überwiegend zwei bis sechs Wochen nach der Operation zum Gleiten nach distal kommen.Starke Beschwerden im Bereich der Wunde oder des Kniegelenkes sind unweigerlich die Folge.Bei den 85 hier untersuchten Patienten wurde distales Nagelgleiten siebenmal (8,2%) beobachtet.Alle sieben Fälle traten innerhalb der ersten drei Wochen post Op. auf.Die Nägel wurden entfernt,wenn eine beginnende knöcherne Durchbauung des Frakturbereichs bereits röntgenologisch zu erkennen war.Dreimal schlugen wir die Nägel jedoch wieder ein.

Ein anderes Problem stellt die Auswahl der Nagellänge dar.Sind sie zu lang,muß man sie distal etwas über die Begrenzung des Knochens hinausragen lassen.Ein solches Überragen der Nägel,das stets mit Beschwerden einhergeht, konnte bei unseren Patienten vermieden werden.Außerdem induziert es in starkem Maße das Nagelgleiten.

DOSSA et al. (8),NEUGEBAUER et al. (33) und PERSCH et al. (36,37) beschreiben die Perforation des Femurkopfes Wir konnten in unserem Krankengut einen Fall beobachten, bei dem die Nagelenden primär direkt unter der Kopfkortikalis lagen.Durch Zusammensintern des Frakturbereichs kurz nach Belastungsbeginn durchbohrten die Nagelenden den Femurkopf.Die Endernägel wurden aus diesem Grund 0,5 cm bis 1,0 cm zurückgeschlagen.

Traumatisierungen des Kniegelenkes,wie sie SEMAY (47) beschreibt,traten bei uns nicht auf.

Die von TRÄGER (53) und MOMMSEN et al. (30) angegebenen,iatrogen bei der Endernagelung entstandenen distalen Femurfrakturen traten in einem Fall auf.Die nachstehende Abbildung zeigt die Situation.

Abbildung 15 :

Bei Endernagelung entstandene distale Femurfraktur

Die in der übrigen Literatur (3,4,53) beschriebene äußerst geringe Infektionsrate kann nur bestätigt werden. Während des Untersuchungszeitraums traten keine Wundinfektionen oder gar Osteomyelitiden auf.

Das Aussprengen von Knochenlamellen oberhalb der Nageleinschlagstelle,wie bei GERHARD et al.(19),KEMPF et al. (22) und MOMMSEN et al.(30) beschrieben,wurde in 8 Fällen (9,4%) beobachtet.

Kniegelenksbeschwerden waren fast stets durch eine zu tief gelegene Nageleinschlagstelle hervorgerufen.Eine Besserung ließ sich mit Hilfe von Salben-,Eis- oder Wärmebehandlung,vor allem jedoch durch die Nagelentfernung zum frühest möglichen Termin erzielen.

Was bei den Winkelplattenmethoden mit Hilfe der Klingenbreite und der Fixation am Femur erreicht wird,muß bei der Endernagelung durch die fächerförmige Aufspreizung mindestens dreier Nägel erfolgen.Die Nagelenden müssen im Femurkopf in wenigstens einer Ebene deutlich auseinanderweichen,um eine ausreichende Rotationsstabilität zu gewährleisten.SCHÖTTLE et al.(46) berichten über 73% Außenrotationsfehlstellungen,die jedoch keine starke subjektive Beeinflussung auf den Patienten ausüben. Ähnliche Angaben macht KUDERNA (24).

Eine knöcherne Heilung der Fraktur ohne oder nur mit geringer Außenrotationsfehlstellung stellten wir bei 78,8% fest.

Die Rotationsfehlstellung wurde bei den Patienten,die die Neutral-Null-Stellung einnehmen mußten,mit Hilfe eines Winkelmessers bestimmt.Diese Methode ist zwar nicht genau,doch konnte den Patienten zur exakten Bestimmung der Fehlstellung eine beidseitige Ripstein-Aufnahme nicht zugemutet werden.

7) Nachbehandlung,allgemeine Komplikationen und Letalität

Die Nachsorge bestand vor allem in der engmaschigen Überwachung der Kreislaufsituation.Zu diesem Zweck wurden einige Patienten auf unsere chirurgische Intensivstation verlegt.Ihr Aufenthalt dort betrug meist nur kurze Zeit.

Die bei alten Leuten recht häufig auftretenden postoperativen Thrombosen veranlaßten uns,gezielte Gegenmaßnahmen zu ergreifen.An Medikamenten verabreichten wir, vom Tag der Klinikaufnahme an,Heparin in kleinen Dosen (2 - 3 x 5000 E / d).Außerdem führten wir niedermolekulare Dextranlösungen zu.Als physikalische Therapie kam postoperativ zunächst nur Krankengymnastik in Frage.Aufsitz- und isometrische Anspannungsübungen der Beinmuskulatur sowie Massagen wurden durchgeführt.Die große Bedeutung der Nachbehandlung wurde in einer Arbeit von FRIEDRICH (18) besonders betont.

Ein großer Teil unserer Patienten (56%) konnte schon nach zwei bis drei Tagen die Fraktur belasten und sich mit Hilfe des Gehwagens fortbewegen.Soweit die Voraussetzungen von seiten des Patienten erfüllt waren,wurden nach Entfernung der Fäden Bewegungsübungen in Form von Heilschwimmen veranlaßt.

Einige Patienten konnten ihr frakturiertes Bein bereits nach einer Woche voll belasten.Bei anderen war der Zeitraum bis zur Vollbelastung,besonders bei instabilen Frakturen mit medialer Trümmerzone,wesentlich länger.Die Mobilisation erschien uns in jedem Falle wichtiger als eine erhaltene Valgus-Frakturstellung.

Ein großer Teil der Aufmerksamkeit mußte auf die Pneumonieprophylaxe gerichtet werden.Atemübungen und regelmäßige Einreibungen wurden durchgeführt.

Trotz aller hier genannten Maßnahmen scheint die Klinikletalitätsrate von 23,5% recht hoch zu sein.

Letalitätsangaben von 20 - 25 % sind in der Literatur gängig (14,17,34,56).

Die Letalitätsziffer umfaßt alle in unserer Klinik nach einer Endernagelung verstorbenen Patienten.Der postoperative Zeitraum bis zum Tod betrug 2 - 35 Tage (im Mittel 9 Tage). Die verstorbenen Patienten hatten ein Durchschnittsalter von 83,6 Jahren.Das Operationsrisiko war bei diesen Patienten von vorne herein erhöht.An Vorerkrankungen bestanden in 50% eine coronare Herzkrankheit,in 18,2% eine schwere Cerebralsklerose,in 13,8% eine Apoplexie und in ebenfalls 13,8% eine bösartige Geschwulst.Es verstarben ausschließlich Patienten mit ernsthaften Vorerkrankungen.

Die Todesursachen sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4 :

Akute Coronarinsuffizienz mit Linksherzversagen	41,0 %
Lungenembolie	27,3 %
Apoplektischer Insult	9,0 %
Nicht geklärte Todesursache	22,7 %

Todesursachen der nach Endernagelung verstorbenen Patienten

Die durchschnittliche Liegezeit,bei der die verstorbenen Patienten nicht mit berücksichtigt sind,betrug 45 Tage, bei einem kürzesten Klinikaufenthalt von 19 Tagen.Die Liegezeit wird gerade bei den pflegeintensiven alten Menschen deshalb erhöht,weil sie oft nicht in den eigenen Haushalt,zu den Angehörigen oder in ein Altersheim entlassen werden können.Die Struktur der sozialen Versorgung in dieser Region läßt eine bessere und frühzeitigere Nachbetreuung unserer Patienten nicht zu.

E. Exemplarisch ausgewählte Fälle

Fall 1 :

Patient A.,68 Jahre alt,wurde zur stationären Aufnahme in die Klinik eingeliefert.Ihm sei zu Hause schwarz vor Augen geworden und er sei gestürzt.Er konnte den Vorfall nicht exakt beschreiben.

Es bestanden eine schmerzhafte Bewegungseinschränkung und ein Hämatom im Bereich der linken Hüfte.

Die Röntgenaufnahme ließ eine glatte pertrochantere Fraktur erkennen.Die Abbildungen 5 und 6 auf Seite 8 zeigen die Aufnahmen dieses Patienten.

Der Patient befand sich in reduziertem Allgemeinzustand. Er hatte vor 10 Jahren einen Herzinfarkt und vor 5 Jahren einen apoplektischen Insult erlitten.Außerdem bestanden Durchblutungsstörungen in beiden Beinen im Sinne einer Claudicatio intermittens.

Nach kurzer Vorbereitungszeit wurde die Fraktur mit Hilfe von 4 Endernägeln stabilisiert.Die Operation (Dauer 35 Minuten) führten wir in Spinalanästhesie durch.

Die postoperative Nachbehandlung gestaltete sich schwierig. Wegen der beinbetonten Hemiparese (aufgrund des apoplektischen Insultes) und wegen des relativ reduzierten Allgemeinzustandes ließ sich keine ausreichende Krankengymnastik betreiben.

Der Patient erlitt eine basale Pneumonie,die sich u.a. mit Antibiotika beherrschen ließ.Sechs Tage nach der Operation stellte sich trotz Heparinisierung eine linksseitige Oberschenkel-Beckenvenenthrombose ein,die noch am gleichen Tag operativ entfernt wurde.

Der Patient verstarb einen Tag nach der Thrombektomie.

Fall 2 :

Patient B. wurde nach einem häuslichen Unfall in unsere Klinikambulanz gebracht.Er war 75 Jahre alt und befand sich in einem relativ guten Allgemeinzustand.

Er sei zu Hause gestolpert und auf die rechte Hüfte gestürzt.Klinisch bestanden Zeichen einer hüftnahen Fraktur.

Die Röntgenaufnahme ergab einen glatten intertrochanteren Bruch ohne Verschiebung der Fragmente (siehe Abbildungen 9 und 10 auf Seite 10).

Außer Hinweise auf eine Coronarinsuffizienz im EKG bestanden bei dem Patienten keine weiteren Vorerkrankungen.

Die Stabilisierung der Fraktur wurde am gleichen Tage mit 3 Endernägeln erreicht (Operationsdauer : 25 Minuten).

Bereits am Tage nach dem Eingriff stand der Patient auf und konnte sich mit Hilfe des Gehwagens fortbewegen.Krankengymnastik und Heilschwimmen bereiteten keine Schwierigkeiten.Die Röntgenaufnahmen zeigten ab der 3. Woche eine zunehmende Callusbildung.

Der Patient konnte 28 Tage nach seinem Unfall mit einem guten funktionellen Ergebnis aus der stationären Behandlung entlassen werden.

Fall 3 :

Die 85-jährige Patientin C. erlitt bei einem häuslichen Unfall eine rechtsseitige pertrochantere Fraktur mit Trochanter major-Abriß.Die beiden Abbildungen auf der folgenden Seite stammen von dieser Patientin.

Gleichzeitig stellten wir eine distale Radiusfraktur rechts fest,die am gleichen Tage mit Gipsverband ruhiggestellt wurde.

Wegen einer Herzinsuffizienz mußte die Patientin vor der Operation digitalisiert werden.Dies nahm drei Tage in Anspruch.

Die Endernagelung wurde dann mit vier Nägeln durchgeführt. Der Eingriff dauerte insgesamt 65 Minuten.Zur Schmerzausschaltung wandten wir Spinalanästhesie an.

Die postoperative Mobilisation der Patientin begann am ersten Tag nach der Endernagelung,gestaltete sich jedoch wegen des Übergewichtes und wegen mangelnder Motivation der Patientin schwierig.Nicht zuletzt wegen des Gipsverbandes am rechten Arm konnte Frau C. erst vier Wochen nach der Operation erstmalig mit Krücken umhergehen.

Die Patientin wurde 55 Tage nach ihrem Unfall zu ihren Angehörigen entlassen.Das verletzte Bein zeigte eine Außenrotationsfehlstellung von 15°.Subjektiv konnte sich die Patientin unbehindert bewegen.Sie hatte keine Schmerzen.

Abbildung 16 :
Pertrochantere Fraktur mit Trochanter major-Abriß,präoperativ

Abbildung 17 :
Pertrochantere Fraktur mit Trochanter major - Abriß,postoperativ

F. Nachuntersuchungsergebnisse

Die 7 in dem letzten halben Jahr des Untersuchungszeitraumes operierten Patienten sind bei der Nachuntersuchung nicht miterfaßt,um den Vergleich der Fälle nicht zu Ungunsten der zuletzt behandelten Patienten zu gestalten. Von den 58 bis Juni 1981 aus unserer Behandlung entlassenen Patienten waren 33 (56,8%) erreichbar.

Um das Untersuchungsergebnis übersichtlich zu gestalten, wurde eine Punktetabelle erstellt,in der objektive und subjektive Kriterien bewertet wurden.

Tabelle 5 :

Gehleistung :	Schmerzen :
0 = Gehen unmöglich, bettlägrig	0 = Ständig Schmerzen, schlafstörend
1 = Gehen mit 2 Krücken, innerhalb der Wohnung	1 = Starke Schmerzen bei Belastung
2 = Gehen mit Stock,auch außerhalb der Wohnung	2 = Leichte Schmerzen,die nach Belastung aufhören
3 = Normales Gehen	3 = Keine Schmerzen
Mobilität :	**Stellung :**
0 = Ankylose oder Beugekontraktur	0 = Außenrotation $>20^{o}$ Beinverkürzung >2 cm
1 = Beugung in Hüfte oder Kniegelenk $<90^{o}$	1 = Außenrotation 10° - 20° Beinverkürzung 1 - 2 cm
2 = Beugung $>90^{o}$,jedoch endgradig eingeschränkt	2 = Außenrotation $<10^{o}$ keine Beinverkürzung
3 = Normale Beweglichkeit	3 = Normale Stellung

Bewertung der Untersuchungskriterien

Beurteilung : 0 - 3 Punkte = schlecht
4 - 6 Punkte = mäßig
7 - 9 Punkte = gut
10 - 12 Punkte = sehr gut

Von den 33 untersuchten Patienten stellten wir in einem Falle (3,0%) ein schlechtes Ergebnis fest.Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen,daß diesem Patienten bereits vor dem Unfall das Laufen wegen eines apoplektischen Insultes nicht mehr möglich war.Die Endernagelung wurde hier vor allem zur Pflegeerleichterung durchgeführt.Das unbefriedigende Ergebnis ist der Operation nicht anzulasten.

Ein mäßiges Ergebnis wurde in 5 Fällen (15,2%) gefunden. Auch in dieser Gruppe ist darauf hinzuweisen,daß in 80% der Fälle die Mobilität wegen Apoplexie oder Coxarthrose schon vor dem Unfall eingeschränkt war.

Bei 14 Patienten (42,4%) war das Ergebnis gut und bei 13 Patienten sehr gut (39,4%).

Als insgesamt häufigsten Fehler beobachteten wir eine Außenrotationsfehlstellung.21,2% der Patienten wiesen eine Außenrotation von über 10°,33,4% eine solche von 10° oder darunter auf.45,4% hatten überhaupt keine Fehlstellung in Außenrotation.

G. Diskussion

Es sind noch nicht einmal 50 Jahre her,als man zum ersten Male trochantere Frakturen osteosynthetisch versorgt hat. Hierzu bestand vorher keine zwingende Notwendigkeit,da pertrochantere Frakturen im Vergleich zu Schenkelhalsfrakturen Typ Pauwels II und III innerhalb von 10 - 14 Wochen fest verheilen.

Noch lange Zeit nach den ersten Osteosyntheseversuchen bot sich dem Chirurgen in den Krankenzimmern derart Verletzter ein meist hoffnungsloses Bild.Die größtenteils greisen Kranken befanden sich aufgrund der Notwendigkeit einer strengen Bettruhe,bei langwieriger Extensionsbehandlung,oft in einem desolaten Zustand.Schwere Pneumonien,Harnwegsinfekte,Bohrdrahtinfektionen sowie ausgedehnte Decubitalulcera stellten unter anderem die Hauptprobleme dar.Hinzu kam die allgemein schwere Pflege,da bei entsprechenden Muskelatrophien und Einschränkungen der Gelenkbeweglichkeit die Mobilisation der Kranken oft unmöglich war.Es bestand daher eine Todesrate von 30% - 50% (7,14).

Zur operativen Behandlung pertrochanterer Frakturen führte THORTON 1937 den Laschennagel ein.Ähnliche z.T. verbesserte Konstruktionen wurden seither angewandt.So bietet z.B. der von KÜNTSCHER 1954 angegebene Y-Nagel gewisse statische Vorteile. Die Gleitosteosynthese in Form des PUGH-Nagels erhält im Gegensatz zu den starren Osteosynthesen die natürliche Kompression und den Flächenkontakt der Bruchfragmente.Anfang der 60-er Jahre wurde von MÜLLER die Verbundosteosynthese bei instabilen pertrochanteren Frakturen empfohlen.

Insgesamt existiert eine Vielzahl von Methoden der extramedullären Frakturstabilisation,die auch heute noch ihre Anwendung in verschiedenen Häusern finden.

Die Idee der intramedullären Fixation derartiger Frakturen stammt von LEZIUS,der 1950 den Rundnagel beschrieb.Es folgte der von KÜNTSCHER 1966 eingeführte Trochanternagel,bis

schließlich J.ENDER und W.SIMON-WEIDNER 1969 die Stabilisierung trochanterer Frakturen mit elastischen Rundnägeln vorstellten.. Von allen intramedullären Methoden hat sich die letztgenannte am weitesten verbreitet.

Die Ergebnisse,die wir in unserer Untersuchung bezüglich der Endernagelung feststellten,halten in fast allen Punkten einem Vergleich mit bislang über diese Methode veröffentlichten Arbeiten stand.

Der Mittelwert für das Lebensalter bewegt sich praktisch in allen Arbeiten um 75 Jahre.Auch die Letalitätsrate wird von vielen Autoren ähnlich beschrieben (14,17,34,56).Niedrigere Letalitätsangaben kommen wohl hauptsächlich dadurch zustande, daß entweder eine Selektion des Krankengutes stattfand,oder daß der postoperative Behandlungszeitraum wesentlich kürzer war (2,3,30).Letzteres führt außerdem zu einer Senkung des mittleren Krankenhausaufenthaltes,was ausschließlich dadurch ermöglicht wird,daß Altenheime oder ähnliche Institutionen die noch therapiebedürftigen Patienten alsbald übernehmen. Unter diesen Voraussetzungen kommen z.B. BÖHLER und KUDERNA (4) zu einem mittleren stationären Aufenthalt von 26 Tagen. Bei der momentanen Sozialstruktur unserer Region sind solche Werte nicht zu erreichen,da in der Abnahme der Patienten mit Gewährung der Pflege die eigentliche Schwierigkeit besteht.

Die kurze Operationsdauer wird ebenfalls von den meisten Autoren erwähnt.Geht man jedoch davon aus,daß die Endernagelung hier von 13 verschiedenen Operateuren durchgeführt wurde,zeigt dies besonders die leichte Erlernbarkeit der Methode.Darauf wurde bis jetzt noch nicht eindrücklich hingewiesen.

Die in der Einleitung aufgestellte Forderung nach effektiveren und insbesondere für den alten Menschen schonenderen Behandlungsmethoden erfüllt die Endernagelung vollauf.Vor allem die Vorteile der Frühmobilisation,die von fast allen Autoren beschrieben werden,lassen sich besonders mit Hilfe unserer Nachuntersuchungsergebnisse deutlich belegen.

Die bei der Endernagelung ebenfalls immer wieder beschriebenen niedrigen Infektionsraten stellen ein weiteres wichtiges Argument für die großzügige Stellung der Operationsindikation dar (3,4,53).Erhebliche Wundinfektionen oder gar Osteomyelitiden,wie sie in bis zu 6% der Fälle (2,4,14) bei den offenen Operationsverfahren erlebt werden,können bei alten Menschen nicht in Kauf genommen werden.Wir beobachteten bei der Endernagelung keine Infektionen.

Das günstige Verhalten des Ender-Nagel-Osteosynthesematerials unter entsprechenden Versuchsbedingungen (3,29,51) kann klinisch nur bestätigt werden.Metallverformungen oder Implantatbrüche traten bei uns nicht auf und gehören wohl zur absoluten Seltenheit,was für das Plattenosteosynthesematerial nicht unbedingt behauptet werden kann.

Geringe Infektionsrate und gute Stabilität des Metalls sind ausreichende Gründe,der Endernagelung gegenüber anderen Verfahren den Vorzug zu geben.Hinzu kommen noch die weiter oben angeführten Argumente.

Die bei der Endernagelung manchmal auftretenden Außenrotationsfehlstellungen sind subjektiv meist nicht störend und dürfen deshalb für die Art der in Frage kommenden Osteosynthese nicht ausschlaggebend sein.

Die Vorzüge der Endernagelung und unsere Nachuntersuchungsergebnisse bestätigen,daß diese Operationsmethode zu Recht in letzter Zeit enorme Verbreitung fand.

Die günstigen Ergebnisse unserer Untersuchung belegen, daß die Vorteile der Endernagelung in unserer Klinik ausgeschöpft werden konnten.

H. Zusammenfassung

In einem Zeitraum von 5 Jahren wurden 85 Patienten nach der Ender-Nagel-Methode versorgt.Das durchschnittliche Lebensalter betrug 77,6 Jahre.Es bestand eine Gesamt-Klinik-Letalität von 23,5% und ein Durchschnittsalter der Verstorbe von 83,6 Jahren.Alle Arten per- und subtrochanterer Frakture wurden mit dem Ender-Nagel stabilisiert.

Wir bevorzugten die Frühoperation am Unfalltag,oder,bei zu hohem Operationsrisiko,nach kurzer internistischer Vorbereit

Der mittlere Klinikaufenthalt unserer Patientengruppe betrug 45 Tage.

Die Endernagelung hat durch ihre bestechenden Vorteile andere Verfahren weitgehend verdrängt.Nur in einigen Situati weichen wir auf die AO-Winkelplatte (junger Patient) oder Verbundosteosynthese (ausgedehnte Trümmerfraktur) aus.

Mit der kurzen Operationsdauer von im Mittel 35 Minuten bei insgesamt 13 verschiedenen Operateuren und aufgrund des relativ kleinen Eingriffes mit nur geringfügigem Blutverlust ist diese Methode besonders für alte Menschen wie geschaffen.Hinzu kommen die Möglichkeiten der Frühmobilisati und Frühbelastung.

Günstiges dynamisches Verhalten des Osteosynthesematerials, Belassung des Frakturhämatoms,niedrige Infektionsrate (hier und nicht zuletzt die leichte Erlernbarkeit der Operationsmethode lassen die Endernagelung als Verfahren der Wahl erscheinen.

Schließlich zeigen die Nachuntersuchungen in 81,8% der Fäl ein gutes bis sehr gutes funktionelles Ergebnis.Außenrotatio fehlstellungen über 10° beobachteten wir bei 21,2% der Patienten.Das hatte jedoch keinen wesentlichen Einfluß auf die Gehfunktion.In allen nachuntersuchten Fällen war die Fraktur knöchern fest verheilt.

Im Vergleich zu anderen Autoren zeigen unsere Untersuchung die gleichen Ergebnisse.

LITERATURÜBERSICHT :

(1) BAUMGARTL,F.;KREMER,F.;SCHREIBER,H.W.
Spezielle Chirurgie für die Praxis
Band III,Teil 2,365.
Georg Thieme Verlag,Stuttgart (1980)

(2) BECK,E.;ENDER,H.G.
Die Behandlung der pertrochanteren Brüche mit Federnägeln
Orthopädie 4,159 (1975)

(3) BÖHLER,J.;ENDER,H.G.;BÖHLER,N.
Erfahrungen mit der percutanen intramedullären Fixation pertrochanterer Frakturen mit elastischen Rundnägeln nach Ender
Monatsschr. Unfallheilk. 78,361 (1975)

(4) BÖHLER,N.;KUDERNA,H.
Ergebnisse der Endernagelung in Österreich unter spezieller Berücksichtigung der Fälle des Lorenz-Böhler-Krankenhauses
Arch. orthop. Unfall-Chir. 88,339 (1977)

(5) BONNEMANN,D.;WEIGERT,M.;MASRI,M.
Ergebnisse der operativen Versorgung per- und subtrochanterer Femurfrakturen mit Ender-Nägeln
Zbl. Chirurgie 104,914 (1979)

(6) CECH,O.;DEBRUNNER,A.
Einteilung der pertrochanteren Frakturen im Hinblick auf verschiedene Osteosynthese-Verfahren
Hefte z. Unfallheilk. 106,20 (1970)

(7) DEBRUNNER,A.;CECH,O.
Biomechanik der Osteosynthese pertrochanterer Frakturen
Zeitschr. f. Orthopädie 106,516 (1969)

(8) DOSSA,J.;BONNEL,F.;MICALLEF,J.P.
Le clou elastique de Ender
Revue de Chirurgie orthopedique 62,43 (1976)

(9) ENDER,H.G.
Typen trochanterer Frakturen und ihre Fixation mit elastischen Condylennägeln
Langenbecks Arch. Chir. 332,233 (1972)

(10) ENDER,H.G.
Fixation trochanterer Brüche mit Federnägeln nach Ender und Simon-Weidner
Langenbecks Arch. Chir. 334,185 (1973)

(11) ENDER,H.G.
Fixierung trochanterer Frakturen mit elastischen Kondylennägeln
Chir. Praxis 18,81 (1974)

(12) ENDER,H.G.
Richtlinien zur Behandlung per- und subtrochanterer Brüche mit Federnägeln
Akt. Traumatologie 6,155 (1976)

(13) ENDER,H.G.;SCHNEIDER,H.
Subtrochantere Brüche des Oberschenkels : Behandlung mit Federnägeln
Aktuelle Chir. 9,359 (1974)

(14) ENDER,J.
Per- und subtrochantere Oberschenkelbrüche
Hefte z. Unfallheilk. 106,2 (1970)

(15) ENDER,J.;SIMON-WEIDNER,R.
Die Fixierung der trochanteren Brüche mit runden elastischen Condylennägeln
Acta chirurgica Austriaca 1,40 (1970)

(16) EVANS,F.G.
Stress and strain in bones
Ch.C.Thomas,Springfield,Illinois (1957)

(17) FRAUSCHER,H.
Operative Behandlung trochanternaher Oberschenkelbrüche mit Ender-Nägeln
Monatsschr. Unfallheilk. 78,1 (1975)

(18) FRIEDRICH,B.
Die funktionelle Nachbehandlung von Osteosynthesen
Chirurg 50,742 (1979)

(19) GERHARD,R.;TITTEL,K.;DITTMAR,D.
Die Endernagelung - Erfahrungen und Ergebnisse
Akt. Traumatologie 10,23 (1980)

(20) GIBUS,R.
Bruchformen der per- und subtrochanteren Brüche
Hefte z. Unfallheilk. 106,15 (1970)

(21) GRUBER,H.;WOLFERS,W.
Die Kondylennagelung nach Küntscher bei pertrochanteren Frakturen : Indikation,Technik,Ergebnisse
Monatsschr. Unfallheilk. 78,371 (1975)

(22) KEMPF,I.;BRIOT,B.;JAEGER,J.H.;CALDEROLI,H.;COPIN,G.
L'enclouage selon Ender
Revue de Chirurgie orthopedique 62,595 (1976)

(23) KUDERNA,H.
Ergebnisse der konservativen Behandlung der per- und subtrochanteren Oberschenkelfrakturen in den Unfallkrankenhäusern Österreichs
Hefte z. Unfallheilk. 106,36 (1970)

(24) KUDERNA,H.
Ursache und Vermeidung von Kniebeschwerden und Außenrotationsfehlstellungen nach Stabilisierung pertrochanterer Frakturen mit Endernägeln
Akt. Traumatologie 6,163 (1976)

(25) KÜNTSCHER,G.
Zur operativen Behandlung der pertrochanteren Fraktur
Zbl. Chirurgie 91,281 (1966)

(26) KÜNTSCHER,G.
Weitere Fortschritte auf dem Gebiet der Marknagelung
Langenbecks Arch. Chir. 316,32 (1967)

(27) LEZIUS,A.
Intramedullary Nailing of Intertrochanteric and Subtrochanteric Fractures with Curved Nail
Journal of the international college of surgeons 13,569 (1950)

(28) MARTI,R.;STÜHMER,G.
Zur Behandlung der pertrochanteren Trümmerfraktur beim älteren Menschen
Helv. chir. Acta 41,261 (1974)

(29) MARTINEK,H.;WIELKE,B.;EGKHER,E.;FASOL,P.;SAUER,G.; SPÄNGLER,H.
Die Belastbarkeitsgrenze verschiedener Osteosynthesen pertrochanterer Oberschenkelfrakturen
Arch. orthop. Unfall-Chir. 84,283 (1976)

(30) MOMMSEN,U.;SAUER,H.D.;JUNGBLUTH,K.H.
Indikation,Technik und Ergebnisse nach Verwendung des Ender-Nagels
Unfallmedizinische Tagungen der Landesverbände der gewerblichen Berufsgenossenschaften 42,229 (1980)

(31) MÜLLER,M.E.;ALLGÖWER,M.;SCHNEIDER,R.;WILLENEGGER,H.
Manual der Osteosynthese
Springer,Berlin,Heidelberg,New York (1977)

(32) MUHR,G.;TSCHERNE,H.;SZYSZKOWITZ,R.
Die Verbundosteosynthese bei pertrochanteren Frakturen
Monatsschr. Unfallheilk. 78,354 (1975)

(33) NEUGEBAUER,W.;MEYER,R.H.;HABICHT,A.
Zur Vermeidung von Komplikationen bei der Federnagelung nach Ender und Simon-Weidner
Chirurg 52,728 (1981)

(34) PASSL,R.;MARTINEK,H.;PAAR,O.;SPÄNGLER,H.
Ergebnisse der Fixierung pertrochanterer Frakturen mit Kondylennägeln nach Ender und Simon-Weidner
Chirurg 46,568 (1975)

(35) PAUWELS,F.
Atlas zur Biomechanik der gesunden und kranken Hüfte
Springer,Berlin,Heidelberg,New York (1973)

(36) PERSCH,W.F.;BIRKNER,H.
Frühergebnisse der operativen Behandlung trochanterer Oberschenkelbrüche und lateraler Schenkelhalsbrüche mit den Kondylennägeln nach Simon-Weidner und Ender
Monatsschr. Unfallheilk. 78,49 (1977)

(37) PERSCH,W.F.;BIRKNER,H.
Fehlerquellen bei der Versorgung pertrochanterer Frakturen nach Ender und Simon-Weidner
Unfallheilk. 80,317 (1977)

(38) PLAUE,R.;BETHKE,R.O.
Differentialindikation und Ergebnisse der operativen Versorgung per- und subtrochanterer Frakturen
Unfallheilk. 82,364 (1979)

(39) POIGENFÜRST,J.
Änderung der Behandlungsergebnisse bei pertrochanteren Brüchen durch Stabilisierung mit elastischen Rundnägeln
Wiener Medizinische Wochenschrift 123,155 (1973)

(40) REME,H.
Die Lezius-Nagelung bei pertrochanteren Frakturen Indikation,Technik,Ergebnisse bei 683 Fällen
Monatsschr. Unfallheilk. 78,379 (1975)

(41) ROTHSCHENK,H.;VOORHOEVE,A.
Belastungsstabile Osteosynthesen bei pertrochanteren Frakturen
Akt. Traumatologie 11,141 (1981)

(42) SAEGESSER,M.
Spezielle chirurgische Therapie
Hans Huber,Bern,Stuttgart,Wien (1976)

(43) SAUER,H.D.;SCHÖTTLE,H.;JUNGBLUTH,K.H.
Die dynamische Belastbarkeit verschiedener Osteosyntheseverfahren bei pertrochanteren Femurfrakturen
Arch. orthop. Unfall-Chir. 89,275 (1977)

(44) SCHMELZEISEN,H.;WELLER,S.
Die Indikation zur Versorgung proximaler Femurfrakturen mit elastischen Rundnägeln
Akt. Traumatologie 6,167 (1976)

(45) SCHÜTTLE,H.;SAUER,H.D.;JUNGBLUTH,K.H.
Stabilitätsmessungen bei Osteosynthesen am proximalen Femur
Arch. orthop. Unfall-Chir. 89,87 (1977)

(46) SCHÜTTLE,H.;SAUER,H.D.;MOMMSEN,U.
Osteosynthesen am proximalen Femur mit dem Ender-Nagel
Akt. Traumatologie 6,147 (1976)

(47) SEMAY,J.M.
L'enclouage de Ender
Zeitschr. f. Unfallmed. Berufskr. 69,138 (1977)

(48) SIMON-WEIDNER,R.
Die Fixierung trochanterer Brüche mit multiplen elastischen Rundnägeln nach Simon-Weidner
Hefte z. Unfallheilk. 106,60 (1970)

(49) STÜHMER,G.;PELET,D.
Die Behandlung der pertrochanteren Femurfrakturen mit Winkelplatte
Monatsschr. Unfallheilk. 78,341 (1975)

(50) TEUBNER,E.
Die Biomechanik des Rundnagels
Chir. Praxis 17,307 (1973)

(51) TEUBNER,E.
Vergleichende Kraftanalyse ausgewählter Osteosynthesematerialien für pertrochantere Oberschenkelbrüche
Chirurg 46,562 (1975)

(52) TEUBNER,E.
Die Festigkeitskennwerte des Lezius-Nagels
Monatsschr. Unfallheilk. 78,385 (1975)

(53) TRÄGER,D.;MÜLLER,K.
Ergebnisse und Erfahrungen bei Osteosynthesen am proximalen Femur mit Ender-Nägeln
Unfallheilk. 83,516 (1980)

(54) TSCHERNE,H.;SZYSZKOWITZ,R.
Zur Behandlung pertrochanterer Frakturen im hohen Alter : Osteosynthese mit AO-Winkelplatte und Palacos
Acta chirurgica Austriaca 6,142 (1969)

(55) WEIGERT,M.;KLEMS,H.;KÖLBEL,R.
Zur Indikation und Technik der valgisierenden Umstellungsosteotomien bei instabilen pertrochanteren Brüchen alter Menschen
Arch. orthop. Unfall-Chir. 12,185 (1972)

(56) WENDT,O.;OTTEN,G.;HEYMANN,H.
Die Federnagelung nach Ender - Ein operativ-technisch einfaches Verfahren?
Langenbecks Arch. Chir. 352,193 (1980)

(57) ZÜCH,G.;STAMPFEL,O.;SCHOLZ,R.
Die pertrochantere Oberschenkelfraktur - Behandlungsmethode und Ergebnisse
Monatsschr. Unfallheilk. 77,437 (1974)

L E B E N S L A U F

Name	: Rolf Klähn
Geburtsdatum	: 30.7.1953
Geburtsort	: Gelsenkirchen-Buer
Eltern	: Ilse Klähn,geb. Wilms (Hausfrau) Max Klähn (Rentner)
Wohnort	: Kirchstr. 39 5810 Witten-Herbede
Bildungsgang	: 1960 - 1964 Besuch der Grundschule in Gelsenkirchen-Buer Anschließend Schüler des Max-Planck Gymnasiums in Gelsenkirchen-Buer. Dort Abitur im Mai 1972.
Wehrdienst	: 1.4.1973 - 30.6.1974 Ableistung des Grundwehrdienstes in Itzehoe (Schlesw.-Holst.) Anerkennung als Wehrdienstverweigerer am 12.8.1974
Studium	: Aufnahme des Studiums der Humanmedizin im Januar 1977 an der Ruhr-Universität Bochum. Zur Zeit Absolvent des praktischen Jahres im Evangelischen Krankenhaus Herne.

Witten , Mai 1982